

SiC はワイドバンドギャップを持ち絶縁破壊電界強度が大きく、パワー半導体材料として優れた性質を持っている。SiC は Si と C から成る単位層が積層する構造となっており、その積層の仕方によって様々な多形を形成し、それらの物性は異なる。また、積層欠陥が発生しやすい。積層欠陥は物性に影響を与えるため、その発生要因を明らかにすることが生成の抑制の為には不可欠である。薄膜やバルク材料については積層欠陥を制御する研究が進んでいるが、それらと異なる過程で成長する SiC ナノワイヤにおいては積層欠陥の制御が困難である。

我々の研究室では SiC ナノワイヤ中の積層欠陥発生要因の解明を目的とし、積層配列の統計的性質に着目した研究がされており、SiC ナノワイヤの積層配列には特殊なフラクタル性やランダムウォーク性があることや積層配列のセグメントの長さの累積度数は特殊な分布を示すことが報告されている[1]。また、同一の触媒から成長した 2 本の SiC ナノワイヤの積層配列の類似性から触媒が積層不整発生に与える影響の検出が試みられている[2]。さらに、積層配列の領域依存性や成長速度依存性を調べたところ、原料気体の過飽和度や温度変化が触媒に比べ大きい要因であると予想できる結果となった。しかし、これまでの研究は Fe 触媒で成長した SiC ナノワイヤのみを扱っていたため、触媒金属の影響の有無は明らかになっていない。

本研究では、SiC ナノワイヤ中の積層配列に与える触媒金属の影響を探るべく、積層配列の統計的性質が触媒金属に依存するかを調べた。Fe, Ni, Co を触媒として生成した SiC ナノワイヤの積層配列を透過電子顕微鏡により読み取り、取得した配列データを解析した。積層欠陥の位置で区切られた同じ積層が連続した部分を 1 つのセグメントとしたとき、セグメントの長さの累積度数分布は触媒によって異なった。また、長さが 10 以下の短いセグメントの累積度数分布の解析から、Co 触媒のときは他の 2 つの触媒のときと比べ積層反転確率が小さいことが分かった。さらに、セグメントをランダムウォーク化し、マルチアフィン解析したところ全ての金属においてマルチアフィン性を持つが、金属ごとに分布に顕著な違いは見られなかった。これらの結果から、SiC ナノワイヤ中の積層欠陥発生は、触媒による外因性の影響を受けている可能性はあるが、触媒以外の影響すなわち、原料気体の過飽和度や温度変化など他の要因が影響している可能性を排除できない。

## 文献

- [1] H. Kohno, H. Yoshida, S. Ichikawa, and S. Takeda *J. Phys. Soc. Jpn.* **78** (2009) 044601.
- [2] T. Kataoka, T. Noguchi, and H. Kohno *Microscopy* **69** (2020) 234-239.